

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-268703

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

H01J 1/304

H01J 7/18

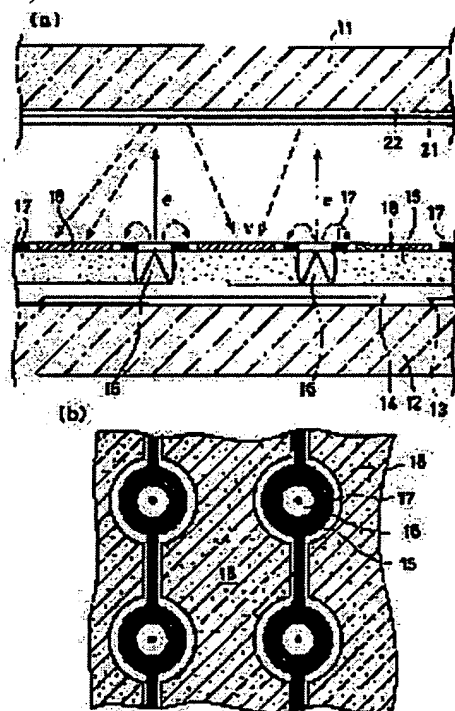
(21)Application number : 11-071549

(71)Applicant : FUTABA CORP

(22)Date of filing : 17.03.1999

(72)Inventor : ITO SHIGEO

(54) FIELD EMISSION DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent emission drop of a field emission device.

SOLUTION: A field emission device provided with a cathode side substrate 12 formed with a field emission cathode and an anode side substrate 11 disposed at a specified interval in the electron emission direction comprises an emitter 16 formed in a hole of an insulating layer 14 formed with a field emission element over a resistance layer 13, a gate electrode layer 17 disposed at a circumference of an apex of the emitter 16, and a conductive metal layer 18 with getter effect disposed at a circumference of the gate electrode layer 17. The metal layer 18 is biased to electric potential of the emitter 16 or below to efficiently absorb secondary electrons generated in a vacuum vessel, and absorbs ion particles or impurities beaten away by collision of electrons to protect the emitter portion and to keep the inside of the tip-less vacuum vessel highly vacuum.

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000268703
PUBLICATION DATE : 29-09-00

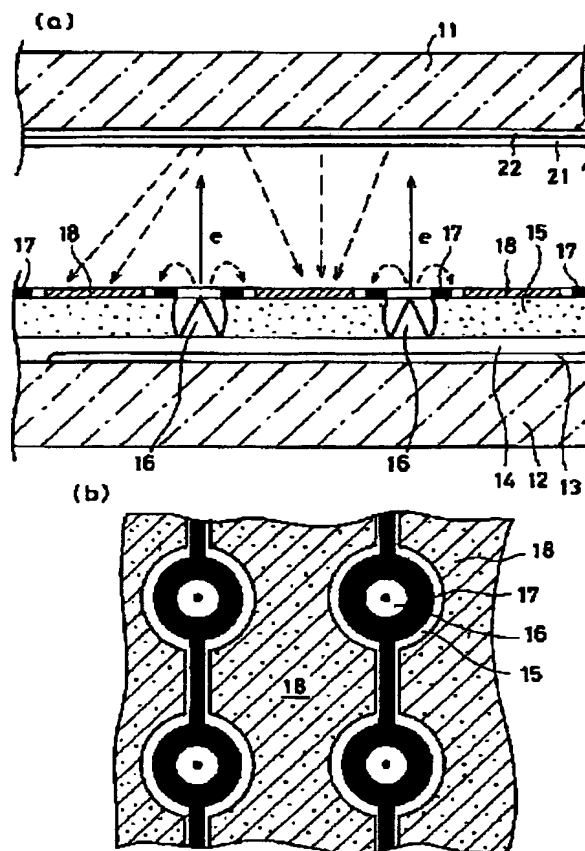
APPLICATION DATE : 17-03-99
APPLICATION NUMBER : 11071549

APPLICANT : FUTABA CORP;

INVENTOR : ITO SHIGEO;

INT.CL. : H01J 1/304 H01J 7/18

TITLE : FIELD EMISSION DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent emission drop of a field emission device.

SOLUTION: A field emission device provided with a cathode side substrate 12 formed with a field emission cathode and an anode side substrate 11 disposed at a specified interval in the electron emission direction comprises an emitter 16 formed in a hole of an insulating layer 14 formed with a field emission element over a resistance layer 13, a gate electrode layer 17 disposed at a circumference of an apex of the emitter 16, and a conductive metal layer 18 with getter effect disposed at a circumference of the gate electrode layer 17. The metal layer 18 is biased to electric potential of the emitter 16 or below to efficiently absorb secondary electrons generated in a vacuum vessel, and absorbs ion particles or impurities beaten away by collision of electrons to protect the emitter portion and to keep the inside of the tip-less vacuum vessel highly vacuum.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-268703
(P2000-268703A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 J 1/304
7/18

識別記号

F I

H 0 1 J 1/30
7/18

データベース (参考)

F 5 C 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-71549

(22) 出願日

平成11年3月17日 (1999.3.17)

(71) 出願人 000201814

双葉電子工業株式会社

千葉県茂原市大芝629

(72) 発明者 伊藤 茂生

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(74) 代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫 (外2名)

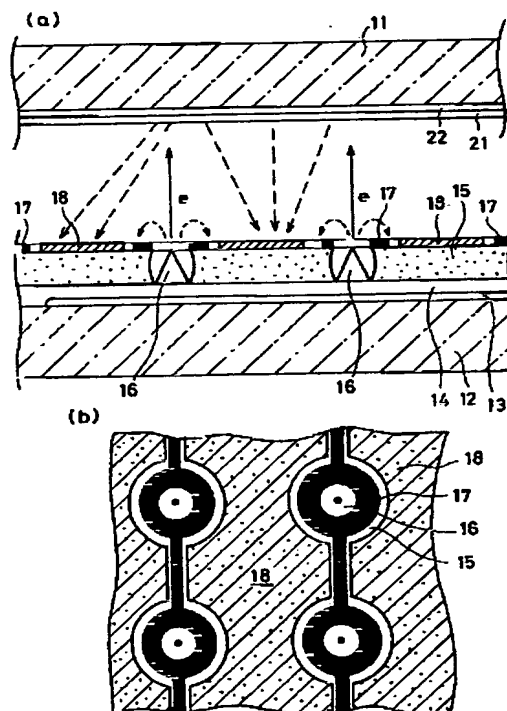
Fターム (参考) 5C035 AA04 AA20 JJ10 JJ11

(54) 【発明の名称】 電界放出デバイス

(57) 【要約】

【課題】 電界放出デバイスのエミッション低下を防止する。

【解決手段】 電界放出カソードが形成されているカソード側基板12と、電子放出方向に所定間隔をおいて配置されアノード側基板11を備えている電界放出デバイスにおいて、電界放出素子が抵抗層13の上方に成膜された絶縁層14のホール内に形成したエミッタ16と、このエミッタ16の先端部分の周辺部に配置されているゲート電極層17と、さらにこのゲート電極層の周辺部に配置されているゲッタ作用を有する導電性の金属層18によって構成される。上記金属層18はエミッタ16の電位、またはその電位以下となるようにバイアスされることによって、真空容器内で発生する2次電子を効率的に吸収し、また、電子の衝突によって叩き出される不純物やイオン粒子を金属層18によって吸着することにより、エミッタ部分を保護すると共に、チップレスの真空容器内を高い真空度に保つ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板に形成されている電界放出素子と、前記第1の基板に対向するように配置されている第2の基板に形成されている陽極を所定の間隔で保持し、内部を真空状態とした電界放出デバイスにおいて、上記電界放出素子は絶縁層のホール内に蒸着堆積されたコーン状のエミッタと、該コーン状のエミッタの先端を囲むように上記絶縁層の表面に形成されているゲート電極層によって構成し、かつ、上記絶縁層の表面に上記ゲート電極層の周辺を囲むようにゲッタ作用を有する導電性の金属層を配置し、該金属層が上記エミッタの電位となるようにバイアスされていることを特徴とする電界放出デバイス。

【請求項2】 第1の基板に形成されている電界放出素子と、前記第1の基板に対向するように配置されている第2の基板に形成されている陽極を所定の間隔で保持し、内部を真空状態とした電界放出デバイスにおいて、前記電界放出素子は第1の絶縁層のホール内に蒸着堆積されたコーン状のエミッタと、該コーン状のエミッタの先端を囲むように上記第1の絶縁層の表面に形成されているゲート電極層と、該ゲート電極層の上面に形成されている第2の絶縁層と、該第2の絶縁層の上面にバタニングされたゲッタ作用を有する導電性の金属層によって構成され、該金属層が上記エミッタの電位となるようにバイアスされていることを特徴とする電界放出デバイス。

【請求項3】 上記金属層はNb、Fe、Th、Ti、Zr、V、Mo、Ba、Sr、Ca、または、これらの材料を少なくとも一つ含む化合物によって形成されていることを特徴とする請求項1もしくは2に記載の電界放出デバイス。

【請求項4】 上記金属層の電位が上記エミッタの電位以下となるようにバイアス電圧を加えたことを特徴とする請求項1もしくは2に記載の電界放出デバイス。

【請求項5】 上記エミッタは上記第1の基板上に成膜された抵抗層の上面に蒸着堆積されていることを特徴とする請求項1もしくは2に記載の電界放出デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子源とその電子源から放出された電子を捕捉する電極が封入されている電界放出デバイスに関わり、特に電子源としての電界放出素子（電界放出カソード）と、蛍光体が塗布されているアノード電極によって構成されている表示用の電界放出デバイスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ガラス等の真空容器に微少な電界放出素子を多数個内蔵し、ミクロンサイズの真空微細構造を集積した電界放出電子機器が真空マイクロエレクトロニクスとして実用化されようとしている。このような

真空マイクロエレクトロニクス技術の応用として、薄型のフラットパネル構造の電界放出表示装置、撮像管、およびリソグラフィ用電子ビーム装置などが応用電界放出デバイスとして研究開発がなされている。

【0003】電界放出素子を使用した薄型フラットパネル表示装置は、1つの画素に複数の微小冷陰極（エミッタ）を対応させたものである。この微小冷陰極としては先端が鋭角に形成されている電界放出素子、MIM型電子放出素子、表面伝導型電子放出素子、PN接合型電子放出素子などを用いた各種のものが提案されている。これらのうち、よく知られているものは、日経エレクトロニクス、No. 654 (1996. 1. 29) p. 89-98等に記載されているような、電界放出カソードを用いたFEDであり、その一例として、スピント（Spindt）型と呼ばれる電界放出素子（FEC）が開発されている。

【0004】このスピント型の電界放出素子は図3に示すように基板S上のカソード電極K上にエミッタ電極Eが多数個設けられ、その上に絶縁層I（ SiO_2 ）が一面に形成されている。絶縁層Iの上にゲート電極GTが蒸着等によって成膜され、エミッタ電極Eの先端部で開放するホールを形成して電子を引き出すようにしている。

【0005】カソード電極Kとゲート電極GT間に電圧 V_{gk} として約50～80Vを加えることにより、エミッタ電極Eの先端部から電子が放出される。そして、その電子がカソード電極Kと真空空間で対向する位置に配置されるアノード電極Aに印加されているアノード電圧 V_a によって捕捉される。このような電界放出素子をグループとして、ストライプ状に形成されているゲート電極を順次走査しつつ、カソード電極の各ストライプ状電極にそれぞれ画像信号を供給することにより、アノード電極に設けられた蛍光体が発光し表示器としての動作が行なわれる。

【0006】図4（a）（b）は、このような表示装置の外周器の斜視図と側面の断面を示したものである。図中、1はアノード側のガラス基板（以下、アノード側基板ともいう）、2はカソード側のガラス基板（以下、カソード側基板ともいう）を示し、これらの基板の対向する空間には前記したミクロンサイズの電界放出素子と、アノード電極がそれぞれの基板の内側に対向して形成されている。3はゲッター基板でその底面に内部を真空に引くための排気孔3aが設けられている。4はゲッタ部材を示し、通常は蒸発型のゲッター材料を真空に引いた後に高温でフラッシュすることにより真空状態を高度に保つことができるようになされている。

【0007】カソード側基板2とアノード側基板1とが微小間隔、約200 μm ～500 μm 離隔した状態でフリットガラス5によって封着されており、両基板は一般的には相互にずらして対向させて配置させている。その

結果、両方の基板の対向していない部分に前記した電界放出素子のカソード電極引き出しリード部、及びゲート電極引き出しリード部を配置することができる。また、カラー表示を行う場合はアノード側基板1にも突出した部分が形成されるように切り出すことにより、図示されていないがこの部分にもアノード電極引き出し部を配置することができる。

【0008】このように、カソード側基板2とアノード側基板1とは、ゲッター基板3の部分を除き、周辺部分をフリットガラス5などによって封着されており、このゲッター基板3には、図示されていない排気管が結合され、真空ポンプで内部の気体を排気するようになされている。

【0009】このような蛍光表示装置はアノードに印加される電圧を高くすればするほど高輝度の表示画像をえることができるが、アノード電極Aとカソード電極K間の距離は数100 μ m程度であり、高い電圧を印加すると内部放電や自己放電を引き起こすという問題が生じる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなフラット型の表示装置の場合は、真空外周器として極めて狭い空間(t)を有しているため、上記したゲッタ室を省略することができず、この部分がデバイスのフラット化、及び小型を困難にするという問題がある。また、真空外周器の真空空間に存在する電界放出素子等を形成している材料の比率が高いため、作動中にこの材料の内部、及び表面に付着している残留ガス(特に水分)が、電界放出デバイスの作動中に浸潤し、エミッタ先端部を汚染することにより電子の放出効率を劣化するという問題が生じる。

【0011】さらに、電界放出デバイスを表示装置として使用するときは、画像表示フレーム期間を除いた再生フレーム期間を設定し、この再生フレーム期間にアノード電位を0電位にすると共に、ゲートとカソード間に所定の電圧を加えることによって画像表示期間に発生するアノード電極からの2次電子やイオンを一掃し、表示画質を向上すると共に、アノードに印加する電圧を高くすることができるリフレッシュ動作が提案されている(特開平9-22270号公報)が、このリフレッシュ期間に多量の電子がゲート電極に流れることによってゲート電極から2次電子、または、イオンが発生し、これらが電子を放出するエミッタ表面を損傷することによって、デバイスの寿命を短縮するという問題が生じている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の電界放出デバイス上記した問題点を解消するために、第1の基板に形成されている電界放出素子と、前記第1の基板に対向するように配置されている第2の基板に形成されている電子捕捉用の陽極基板を所定の間隔で保持し、内部を真空状

態とした電界放出デバイスにおいて、電界放出素子を絶縁層のホール内に蒸着堆積されたコーン状のエミッタと、該コーン状のエミッタの先端を囲むように形成されているゲート電極層によって構成し、かつ、該ゲート電極層の周辺にゲッタ作用を有する導電性の金属層を配置し、該金属層が上記エミッタの電位、またはそれ以下の電位となるように構成としたものである。

【0013】

【発明の実施の形態】図1(a)(b)は本発明の電界放出デバイスの断面図とゲート電極層の表面を模式的示しものである。この図で11の部分は表示面となる第1のガラス基板、12の部分は電界放出カソードの部分形成される第2のガラス基板である。第2のガラス基板上12にはストライプ状に複数本のカソード電極13がパターンニングされておりその一部分が示されているが、このカソード電極13上には、その上に成膜された抵抗層14を介して複数個のエミッタ16が蒸着堆積されている。

【0014】各エミッタ16、16は絶縁層(SiO₂)15に形成されているホール内に位置しており、このホールの上方の周辺部には電子をエミッタから引き出すためにゲート電極層17が設けられている。このような電界放出カソードはすでに多くの文献によってその製造方法が示されているので詳細な説明を省略するが、通常の場合は絶縁層15の表面はカソード電極と交差する方向にストライプ状に引き出されたゲート電極によって覆われており、このゲート電極にスキャン電圧(50~80V)を印加すると、カソード電極とゲート電極の交差している点のエミッタ16から電子が真空中に放出され、その上面に配置されている第1の基板11のアノード電極22に捕捉される。

【0015】そしてこの電子のエミッションによってアノード電極上に塗布されている蛍光物質21が励起され、所望の画像を表示するようになされている。アノード電極22、またはその上に塗布されている蛍光物質21は、通常はカソード電極と1:1となるようにストライプ状に形成され、スキャンされたゲート電極と重なっているカソード電極のデータで駆動されたエミッタの位置から放出された電子を受けて、蛍光物質が発光することにより任意のカラー画像や、階調画像の表示を行うことができる。

【0016】ところで本発明の場合は、上記絶縁層15の表面にゲッタ作用を有する導電性の金属層18をパターンニングによって成膜している。この金属層18のパターンは、ゲート電極層17の上面を示す図1の(b)に見られるように、エミッタ16が覗いているホールの周辺部で絶縁層15の上にゲート電極層17が積層され、さらにゲート電極層17と電気的に絶縁されてその周辺部を囲むように金属層18が積層される構成とされている。そして、この金属層18は例えば絶縁層15を貫通

するスルーホール、または外部に導出された図示されていない引き出し線によって、ほぼエミッタ電位（接地電位）となるようにバイアスされている。

【0017】本発明の実施に形態を示す上記電界放出デバイスでは、抵抗層14を介してエミッタに供給される電位と、当該エミッタを選択しているスキャン電圧の電位差に応じて、電子eがエミッタ16の先端部から矢印方向に放出され、この電子eがアノード電圧によって加速され、蛍光物質21が塗布されているアノード電極22と衝突することによって所望の位置の蛍光体を発光させる。

【0018】ところで、電子が衝突するアノード電極部や蛍光体はその衝突エネルギーによって2次電子の放出や、イオンの放出を点線で示すように行うが、真空デバイスにとって有害なこれらの粒子は低い電位に設定されている金属層18に捕捉され、例えば2次電子がエミッタ16をチャージして絶縁破壊が生じ、比較的脆弱なエミッタ16を損傷しないようにすることができる。また、電子の衝突によってアノードやゲート面から放出されたガスや電子によって形成されたイオンが、エミッタ先端部に吸着して電子を放出する仕事関数を高くし、エミッション効率を劣化することを防止する。

【0019】特に、本発明の電界放出デバイスは下記のように電界放出素子をリフレッシュするフレーム期間で効果を発揮する。すなわち、電界放出デバイスを画像表示装置として使用する場合は画像表示期間以外に画像を表示しないリフレッシュ期間を設け、この期間にアノード電極の電位を零電位に落とし、ゲートを通常の電位でスキャンする再生期間を設けることが好ましいとされているが、この再生期間ではエミッタから放出された電子の大部分（99パーセント）が、その近傍に配置されているゲート電極に流れ込み、そのときに電界放出デバイスの製造過程でとり切れていなかった不純物やがその表面から叩き出され、真空空間を汚染する。

【0020】そして、その不純物やイオンによって真空度が低下すると共に、エミッタの表面が酸化することによって仕事関数が著しく高くなり、電子の放出能力が劣化するが、本発明の場合は上記図1に見られるようにゲッタ作用を有する導電性の金属層18によってゲート表面の大部分がおおわれているので、この再生期間でゲート電極層17に突入する電子流を制限すると共に、発生した不純物を金属層18によって吸着し、又、イオンを吸引することによって真空容器内の汚染を防止することができる。

【0021】図2は本発明の他の実施例を示す電界放出カソードの説明図であって図1の部分と同一部分は同一の符号としている。この実施例の場合は、ゲート電極層17の表面に例えばSiO₂等からなる第2の絶縁層19を蒸着等によって成膜し、その表面にバターニングによってゲッタ作用を有する導電性の金属膜18が成膜さ

れている。

【0022】ゲート電極層17はエミッタ16のホール周辺部で電極の一部が臨むように形成され、その上面に形成されている第2の絶縁層19と金属層18によってゲート表面が覆われるようにバターニングされている。そしてこの金属層18の電位がエミッタ電極の電位とほぼ等しくなるようにバイアスされるか、その電位以下となるように外部から電位を付加するようにしている。上記ゲッタ作用を有する導電性の金属層18の材料は、例えば、Nb、Fe、Th、Ti、Zr、V、Mo、Ba、Sr、Caとすることができ、またこれらの材料を一つ以上含む化合物によって構成することができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電界放出デバイスはエミッタの先端部の周辺にゲート電極層を配置するような電界放出カソードに対して、ゲート電極の周辺部を覆うように、ゲッタ作用を有する導電性の金属層を成膜し、該金属層をエミッタ電位、またはそれ以下となるようにバイアスをかけることにより、電気的にまた化学的に真空容器内に散乱する2次電子や、2次電子の衝突によって引き起こされるイオン粒子等を排除しているので、電界放出デバイスの長寿命化をはかることができるという特徴がある。

【0024】また、チップレス用の蓋体で排気室を省略し、ゲッタ室そのものをなくすることによって真空外周器を小型に形成することを可能にするものである。特に、フラットタイプの電界放出素子を使用した表示装置の場合は、真空容器内の残留ガスの排除やエミッタの損傷、内部放電等が、商品の寿命、及び品質に大きく影響するが、本発明の電界放出デバイスでは、ゲッタ室を省略してもこれらの粒子による悪影響を無くすることが可能になり、フラットタイプの表示装置として長寿命化を期待することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電界放出デバイスの内部を説明する概要図である。

【図2】本発明の実施の他の実施形態を示す概要図である。

【図3】スピント型の電界放出素子の概要説明図である。

【図4】電界放出デバイスとしての真空容器の斜視図と側面断面図を示す。

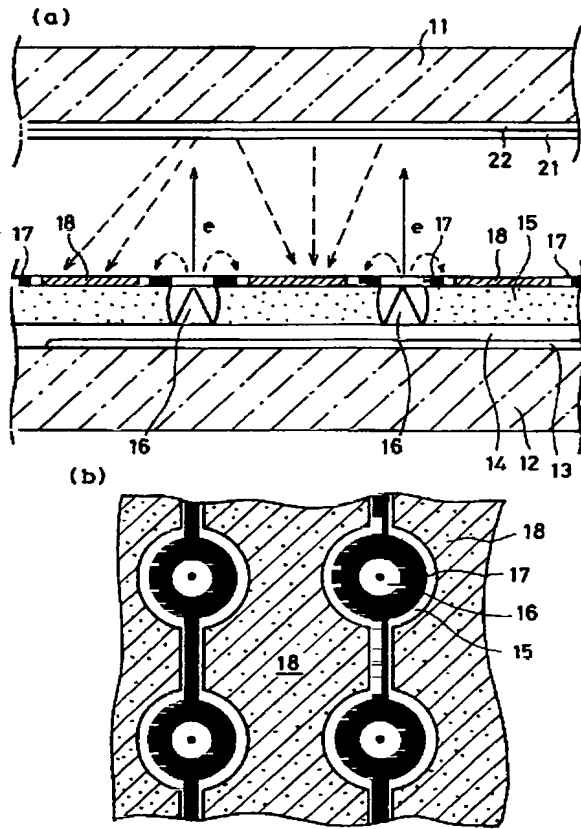
【符号の説明】

- 11 第1のガラス基板（アノード側基板）
- 12 第2のガラス基板（カソード側基板）
- 13 カソード電極
- 14 抵抗層
- 15（第1の）絶縁層
- 16 エミッタ
- 17 ゲート電極層

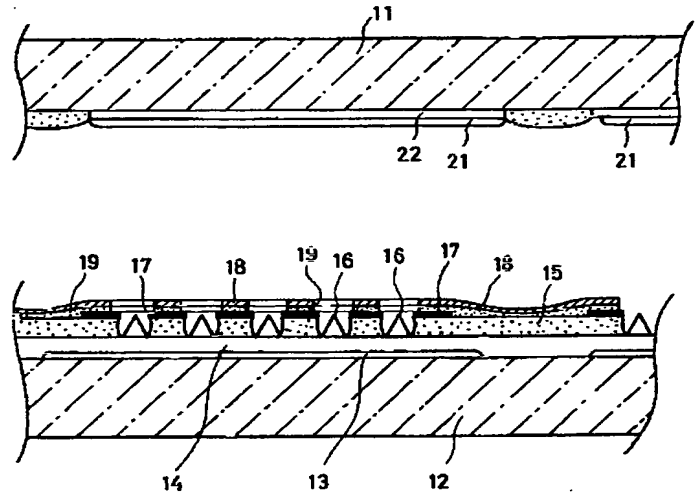
18 金属層

19 第2の絶縁層

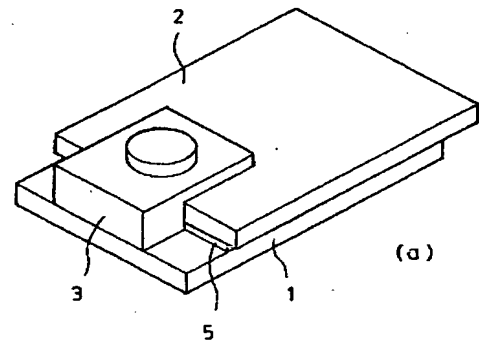
【図1】



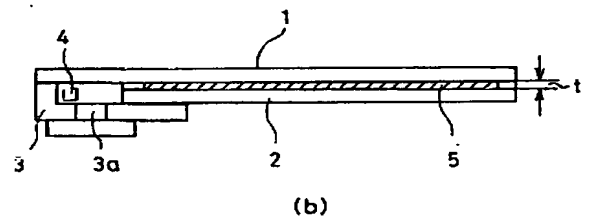
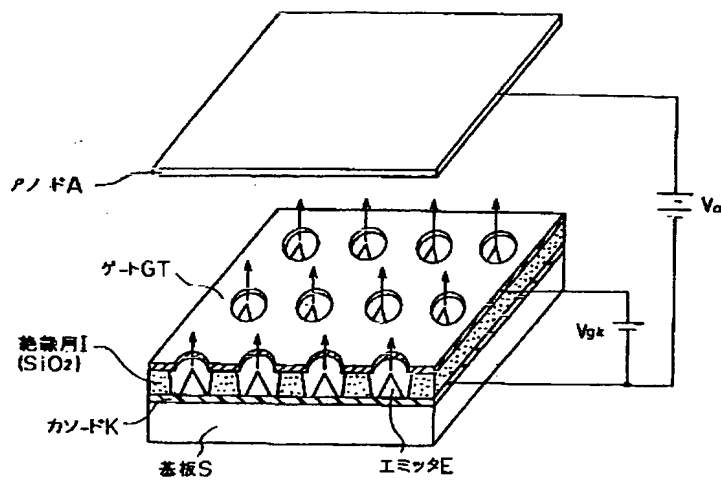
【図2】



【図4】



【図3】



Unexamined Japanese Patent Publication 2000-268703
Published 29 September 2000
Translation of Specification and Claims into English
By Japanese Patent Office
With Japanese Drawings

Application number: 11-71549
Filing date: 17 March 1999

Inventor(s): Shigeo, I.
Applicant: Futaba Corp.

Claims

1. In the field emission device which held the anode plate currently formed in the field emission component currently formed in the 1st substrate, and the 2nd substrate arranged so that said 1st substrate may be countered at the predetermined spacing, and made the interior the vacuum the cone-like emitter with which the vacuum evaporation deposition of the above-mentioned field emission component was carried out into the hole of an insulating layer, the gate electrode layer currently formed in the front face of the above-mentioned insulating layer so that the head of the emitter of the shape of this cone may be surrounded constitutes and the field emission device characterized by carrying out bias so that the conductive metal layer which has a getter operation may be arranged so that the circumference of the above-mentioned gate electrode layer may be surrounded on the front face of the above-mentioned insulating layer, and this metal layer may serve as potential of the above-mentioned emitter.
2. In the field emission device which held the anode plate currently formed in the field emission component currently formed in the 1st substrate, and the 2nd substrate arranged so that said 1st substrate may be countered at the predetermined spacing, and made the interior the vacuum the cone-like emitter with which the vacuum evaporation deposition of said field emission component was carried out into the hole of the 1st insulating layer, the gate electrode layer currently formed in the front face of the 1st insulating layer of the above so that the head of the emitter of the shape of this cone may be surrounded, the field emission device characterized by carrying out bias so that it may be constituted by the 2nd insulating layer currently formed in the top face of this gate electrode layer, and the conductive metal layer which has the getter operation by which patterning was carried out to the top face of this 2nd insulating layer and this metal layer may serve as potential of the above-mentioned emitter.
3. The above-mentioned metal layer in claim 1 characterized by being formed with Nb, Fe, Th, Ti, Zr, V, Mo, Ba, Sr, calcium, or the compound containing these at least one ingredients, or a field emission device given in claim 2.
4. Claim 1 characterized by applying bias voltage so that the potential of the above-mentioned metal layer may become below the potential of the above-mentioned emitter, or a field emission device given in claim 2.

5. The above-mentioned emitter in claim 1 characterized by carrying out vacuum evaporation deposition on the top face of the resistive layer formed on the substrate of the above 1st, or a field emission device given in claim 2.

Field of the Invention

[0001] This invention is concerned with the field emission device with which the electrode which catches the electron emitted from an electron source and its electron source is enclosed, and relates to the field emission component (field emission cathode) as an electron source, and the field emission device for a display constituted with the anode electrode with which the fluorescent substance is applied especially.

Description of the Prior Art

[0002] In recent years, many very small field emission components are built in vacuum housings, such as glass, and the field emission electronic equipment which accumulated the vacuum fine structure of micron size is going to be put in practical use as vacuum microelectronics. As application of such a vacuum microelectronic technology, the field emission indicating equipment of thin flat panel structure, the camera tube, the electron beam equipment for lithography, etc. are made for researches and developments as an application field emission device.

[0003] The thin flat panel display which used the field emission component makes two or more minute cold cathode (emitter) correspond to one pixel. Various kinds of things using the field emission component by which the head is formed in the acute angle as this minute cold cathode, an MIM mode electron emission component, a surface conduction mode electron emission component, a PN-junction mode electron emission component, etc. are proposed. It is FED using a field emission cathode which is indicated by the Nikkei electronics and No.654(1996. 1.29) p.89-98 grade which is known well among these, and the field emission component (FEC) called the Spindt (Spindt) mode is developed as the example.

[0004] As this Spindt type of field emission component is shown in Fig. 3, many emitter electrodes E are formed on the cathode electrode K on Substrate S, and the insulating layer I (SiO_2) is formed on it at the whole surface. The gate electrode GT is formed by vacuum evaporation etc. on an insulating layer I, and he forms the hole opened by the point of the emitter electrode E, and is trying to pull out an electron.

[0005] By adding Abbreviation 50-80V as an electrical potential difference V_{gk} between the cathode electrode K and the gate electrode GT, an electron is emitted from the point of the emitter electrode E. And it is caught by the anode electrical potential difference V_a on which the electron is impressed to the cathode electrode K and the anode electrode A arranged in the location which counters in vacuum space. By supplying a picture signal to each stripe-like electrode of a cathode electrode by making such a field emission component into a group, respectively, scanning sequentially the gate electrode currently formed in the shape of a stripe, the fluorescent substance prepared in the anode electrode emits light, and actuation as a drop is performed.

[0006] Fig. 4 (a) and (b) show the perspective view of the periphery machine of such a display, and the cross section of a side face. One shows the glass substrate by the side of an anode (henceforth an anode side substrate) among drawing, 2 shows the glass substrate by the side of a cathode (henceforth a cathode side substrate), and the field emission component and anode electrode of the above mentioned micron size counter inside each substrate, and are formed in the space where these substrates counter. Exhaust hole 3a for 3 to lengthen the interior to a vacuum on the base with a getter substrate is prepared. 4 shows a getter member, and after it usually lengthens the getter ingredient of an evaporation mode to a vacuum, it is made as [maintain / at altitude / a vacuum] by carrying out a flash plate at an elevated temperature.

[0007] Very small spacing and where about 200 micrometers - 500 micrometers are isolated, sealing of the cathode side substrate 2 and the anode side substrate 1 is carried out with frit glass 5, and generally, both substrates are made to shift and counter mutually and are arranged. Consequently, the cathode electrode drawer lead section of the field emission component described above into the part which both substrates have countered, and the gate electrode drawer lead section can be arranged. Moreover, although it is not illustrated by starting so that the part which projected also in the anode side substrate 1 may be formed when performing color display, the anode electrode drawer section can be arranged also into this part.

[0008] Thus, except for the part of the getter substrate 3, sealing of the circumference part is carried out with frit glass 5 etc., the exhaust pipe which is not illustrated is combined with this getter substrate 3, and the cathode side substrate 2 and the anode side substrate 1 are made as [exhaust / with a vacuum pump / an internal gas].

[0009] The more such a fluorescence display makes high the electrical potential difference impressed to an anode, the more the display image of high brightness can be obtained, but the distance between the anode electrode A and the cathode electrode K is about several 100 micrometers, and if a high electrical potential difference is impressed, the problem of causing internal discharge and self-discharge will produce it.

Problem(s) to be Solved by the Invention

[0010] By the way, since it has space (t) very narrow as a vacuum periphery machine in the case of such a display of a flat mode, the above-mentioned getter room is not omissible. There is a problem that this part makes flatizing of a device and small difficult. Moreover, since the ratio of the ingredient which forms the field emission component which exists in the vacuum space of a vacuum periphery machine is high, the residual gas (especially moisture) which has adhered to the interior of this ingredient and a front face during actuation permeates during actuation of a field emission device, and the problem of deteriorating produces electronic bleedoff effectiveness by polluting an emitter point.

[0011] Furthermore, when using a field emission device as a display While setting up the playback frame period except an image display frame period and making anode potential into 0 potential at this playback frame period While sweeping away the secondary electron and ion from an anode electrode which are generated by applying a predetermined electrical potential difference between the gate and a cathode at an image display period and improving display image quality the refresh actuation which

can make high the electrical potential difference impressed to an anode is proposed -- **** (JP 9-22270 A) -- When a lot of electrons to this refresh period flow to a gate electrode, a secondary electron or ion was generated from the gate electrode, and the problem of shortening the life of a device has arisen by damaging the emitter front face where these emit an electron.

Means for Solving the Problem

[0012] The field emission component currently formed in the 1st substrate in order to cancel the trouble in which this invention carried out the field emission device above, In the field emission device which held the anode plate substrate for electron capture currently formed in the 2nd substrate arranged so that said 1st substrate may be countered at the predetermined spacing, and made the interior the vacuum The emitter of the shape of a cone by which vacuum evaporation deposition was carried out into the hole of an insulating layer in the field emission component, The conductive metal layer which constitutes by the gate electrode layer currently formed so that the head of the emitter of the shape of this cone may be surrounded, and has a getter operation around this gate electrode layer is arranged, and it considers as a configuration so that this metal layer may serve as potential of the above-mentioned emitter, or potential not more than it.

Embodiment of the Invention

[0013] Fig. 1 (a) and (b) are typical example things about the sectional view of the field emission device of this invention, and the front face of a gate electrode layer. The 1st glass substrate with which the part of 11 serves as the screen in this drawing, and the part of 12 are the 2nd glass substrate with which the part of a field emission cathode is formed. Although patterning of two or more cathode electrodes 13 is carried out to the shape of a stripe 2nd glass substrate top 12 and that part is shown, on this cathode electrode 13, the vacuum evaporation deposition of two or more emitters 16 is carried out through ** and the resistive layer 14 formed on it.

[0014] In order that each emitter 16.16 may be located in the hole currently formed in the insulating layer (SiO₂) 15 and may pull out an electron from an emitter to the periphery above this hole, the gate electrode layer 17 is formed. Although such a field emission cathode omits detailed explanation since the manufacture approach is already shown by many reference In the usual case, if the front face of an insulating layer 15 is covered with the gate electrode pulled out in the shape of a stripe in the direction which intersects a cathode electrode and a scanning electrical potential difference (50-80V) is impressed to this gate electrode An electron is emitted into a vacuum from the emitter 16 of the point that the cathode electrode and the gate electrode cross, and it is caught by the anode electrode 22 of the 1st substrate 11 arranged on the top face.

[0015] And the fluorescent material 21 applied by the emission of this electron on the anode electrode is excited, and it is made as [display / a desired image]. It is formed in the shape of a stripe, and when a fluorescent material emits light, the anode electrode 22 or the fluorescent material 21 applied on it can perform the color picture of arbitration, and the display of a gradation image in response to the electron emitted from the location of the emitter driven by the data of the cathode electrode which has lapped with the scanned gate electrode, so that it may usually be set to a cathode electrode and 1:1.

[0016] By the way, in the case of this invention, the conductive metal layer 18 which has a getter operation on the front face of the above-mentioned insulating layer 15 is formed by patterning. The pattern of this metal layer 18 is considered as the configuration to which the laminating of the gate electrode layer 17 is carried out on an insulating layer 15 by the periphery of the hole at which the emitter 16 is looking in, and the laminating of the metal layer 18 is carried out so that it may insulate with the gate electrode layer 17 electrically further and that periphery may be surrounded so that (b) of Fig. 1 which shows the top face of the gate electrode layer 17 may see. And bias of this metal layer 18 is carried out by the through hole which penetrates an insulating layer 15, or the outgoing line which was drawn outside and which is not illustrated so that it may become emitter potential (touch-down potential) mostly.

[0017] According to the potential difference of the potential supplied to operation of this invention through a resistive layer 14 at an emitter in the above-mentioned field-emission device in which a gestalt is shown, and the scanning electrical potential difference which has chosen the emitter concerned, Electron e is emitted in the direction of an arrow head from the point of an emitter 16, this electron e is accelerated with an anode electrical potential difference, and a fluorescent material 21 is applied -- **** -- the fluorescent substance of a desired location makes emit light by colliding with the anode electrode 22

[0018] By the way, although the anode polar zone and fluorescent substance with which an electron collides perform bleedoff of a secondary electron, and bleedoff of ion with the collision energy as a dotted line shows, these particles harmful to a vacuum device are caught by the metal layer 18 set as low potential, for example, a secondary electron charges an emitter 16, dielectric breakdown produces them, and they can be prevented from damaging the comparatively brittle emitter 16. Moreover, the ion formed with the gas emitted by the electronic collision from the anode or the gate side or an electron makes high the work function which sticks to the emitter point section and emits an electron, and prevents deteriorating emission effectiveness.

[0019] Especially, The field emission device of this invention demonstrates effectiveness in the frame period refreshed for a field emission component as follows. Namely, although it is made desirable to establish the refresh period which does not display an image other than an image display period, and to establish the playback period which drops the potential of an anode electrode on zero potential at this period, and scans the gate with the usual potential when using a field emission device as an image display device from the impurity with which most electrons (99%) emitted from the emitter in this playback period flowed into the gate electrode arranged in that near, and it had not taken and run out in the manufacture process of a field emission device then, or the front face of **** -- since -- it is begun to beat and vacuum space is polluted.

[0020] And although a work function becomes remarkably high and electronic bleedoff capacity deteriorates when the front face of an emitter oxidizes while a degree of vacuum falls with the impurity and ion Since most gate front faces are covered with the conductive metal layer 18 which has a getter operation so that above-mentioned Fig. 1 may see in the case of this invention While restricting the electron flow which rushes into the gate electrode layer 17 in this playback period, the

contamination in a vacuum housing can be prevented by adsorbing the generated impurity by the metal layer 18, and attracting ion.

[0021] Fig. 2 is the explanatory view of the field emission cathode in which other examples of this invention are shown, and makes the same sign the same part as the part of Fig. 1. In the case of this example, the 2nd insulating layer 19 which consists of SiO₂ grade is formed by vacuum evaporation etc., and the conductive metal membrane 18 which has a getter operation by patterning on that front face is formed by the front face of the gate electrode layer 17.

[0022] Patterning of the gate electrode layer 17 is carried out so that a gate front face may be covered with the 2nd insulating layer 19 and metal layer 18 which are formed so that some electrodes may face by the hole periphery of an emitter 16, and are formed in the top face. And he is trying to add potential from the exterior so that the potential of this metal layer 18 may become almost equal to the potential of an emitter electrode, and bias may be carried out or it may become below that potential. The compound which can set to Nb, Fe, Th, Ti, Zr, V, Mo, Ba, Sr, and calcium, and contains these one or more ingredients can constitute the ingredient of the conductive metal layer 18 which has the above-mentioned getter operation.

Effect of the Invention

[0023] As explained above, the field emission device of this invention to a field emission cathode which arranges a gate electrode layer around the point of an emitter so that the periphery of a gate electrode may be covered By forming the conductive metal layer which has a getter operation, and applying bias so that it may become less than [emitter potential or it] about this metal layer Since the secondary electron chemically scattered about in a vacuum housing electric again, the ion particle caused by the collision of a secondary electron are eliminated, there is the description that the reinforcement of a field emission device can be achieved.

[0024] Moreover, an exhaust room is omitted with the lid for chip loess, and it makes it possible to form a vacuum periphery machine small by losing the getter room itself. Especially in the case of the display which used the flat type field emission component, although abatement of the residual gas in a vacuum housing, breakage on an emitter, internal discharge, etc. influence the life of goods, and quality greatly, with the field emission device of this invention, even if it omits a getter room, it becomes possible to lose the adverse effect by these particles, and reinforcement is expectable as a flat type display.

Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a schematic diagram explaining the interior of the field emission device of this invention.

Fig. 2 is a schematic diagram showing other operation gestalten of operation of this invention.

Fig. 3 is an outline explanatory view of the field emission component of the Spindt mode.

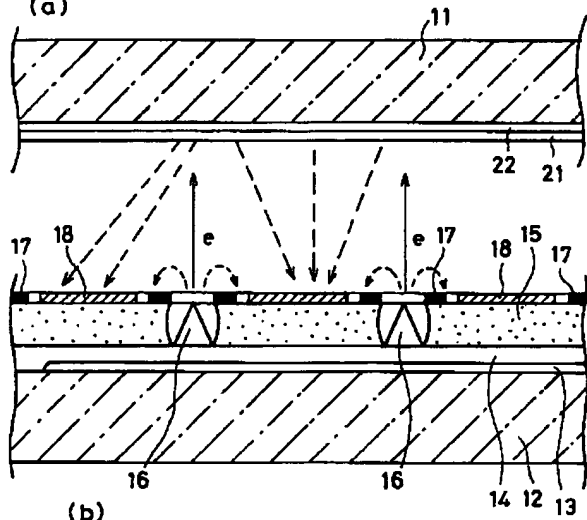
Fig. 4 is a perspective view and a side-face sectional view of a vacuum housing as a field emission device.

Description of Notations

- 11 1st Glass Substrate (Anode Side Substrate)
- 12 2nd Glass Substrate (Cathode Side Substrate)
- 13 Cathode Electrode
- 14 Resistive Layer
- 15 insulating layer (the 1st)
- 16 Emitter
- 17 Gate Electrode Layer
- 18 Metal Layer
- 19 2nd Insulating Layer

2006-11-30 JPP 2000-268703 Eng. Xlation.doc

Fig. 1
(a)



(b)

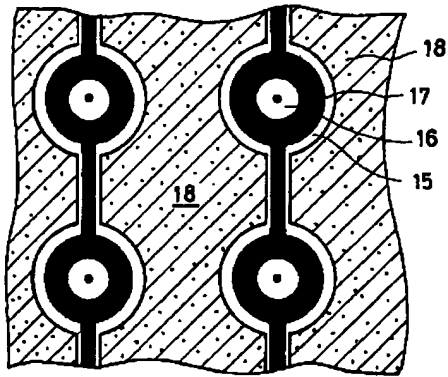


Fig. 2

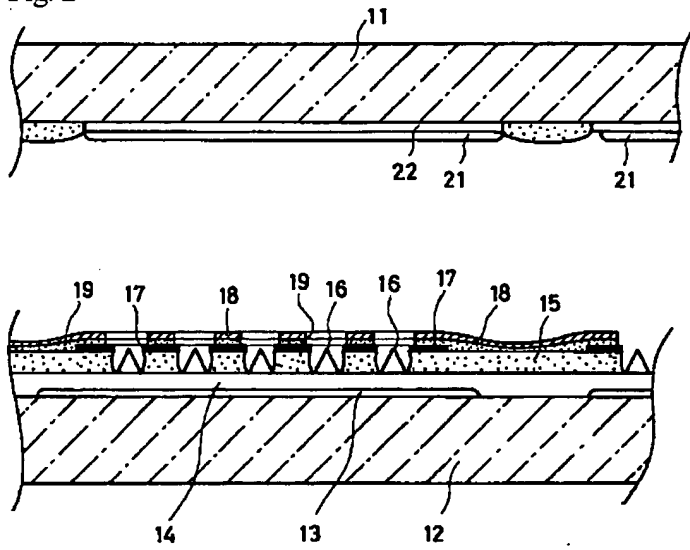


Fig. 3

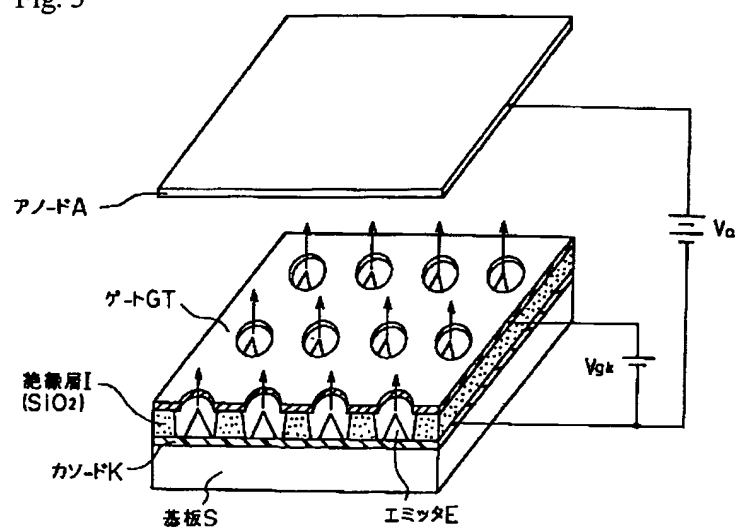


Fig. 4

